

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年3月31日 (31.03.2005)

PCT

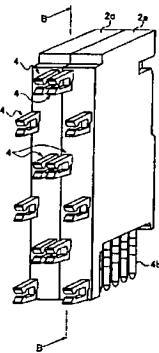
(10)国際公開番号
WO 2005/029650 A1

- (51)国際特許分類⁷: H01R 13/658
(21)国際出願番号: PCT/JP2003/012091
(22)国際出願日: 2003年9月22日 (22.09.2003)
(25)国際出願の言語: 日本語
(26)国際公開の言語: 日本語
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 本多通信工業株式会社 (HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒152-0002 東京都目黒区目黒本町6丁目18番12号 Tokyo (JP).
(72)発明者; および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 大西 浩司
(OHNISHI,Koji) [JP/JP]; 〒152-0002 東京都目黒区目黒本町6丁目18番12号 本多通信工業株式会社内 Tokyo (JP). 松江 誠彦 (MATSUE,Masahiko) [JP/JP]; 〒152-0002 東京都目黒区目黒本町6丁目18番12号 本多通信工業株式会社内 Tokyo (JP).
(74)代理人: 佐々木 功, 外 (SASAKI,Isao et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所 Tokyo (JP).
(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

/続葉有/

(54)Title: ELECTRIC CONNECTOR

(54)発明の名称: 電気コネクタ



(57)Abstract: An electric connector for differential transmission principally transmitting a high-frequency electric signal where a ratio between the interval (a) between both signal terminals constituting a pair terminal being buried in a female contact housing and the interval (b) between the pair terminals is set $a < b$. Since the both signal terminals are molded integrally while being buried separately in modular housings obtained by dividing the female contact housing along a vertical direction to match 1/2 of the interval (a) between both signal terminals, the interval (a) of both signal terminals can be kept small and in parallel. Consequently, crosstalk can be improved furthermore.

(57)要約:

雌コンタクト用ハウジングに埋設されるペア端子を構成する両信号端子の間隔aとペア端子同士の間隔bとの比を、 $a < b$ とした、主に高周波数の電気信号を伝送する差動伝送用の電気コネクタにおいて、両信号端子が、雌コンタクト用ハウジングを前記両信号端子の間隔aの1/2に合わせて上下方向に沿って分割したモジュールハウジングの別々に埋設され一体成型されていることにより、両信号端子の間隔aを、より狭く、且つ、平行に維持する。これにより、クロストークをさらに改善することができる。

WO 2005/029650 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

電気コネクタ

技術分野

5 本発明は、たとえば、コンピューター、サーバー若しくはバックボード-パッケージ間におけるプリント基板と機器若しくはプリント基板同士の接続用に使用されるコネクタであって、主に高周波数の電気信号を伝送する差動伝送用の電気コネクタに関する。

10 背景技術

従来、高速伝送路用の電気コネクタ11としては、第9図に示すように、雌型コンタクト12a, 12bをインサート成型した雌型コンタクト用ハウジング14と、前記コンタクト12a, 12bの接続部を収納孔に圧入により保持する接合ハウジング15と、前記雌型コンタクトに接合される雄型コンタクト16を有したバックボードコネクタ17とから構成されるものが知られている。

前記電気コネクタ11のノイズ対策として、一つの信号を一対のペア端子12で構成し、該ペア端子によって高速信号を伝送する差動伝送方式を採用したものが知られている。このペア端子12においては、信号エネルギーが隣接の端子に漏れるというクロストークがあつても、同相ノイズとして除去されるものである。そして、各ペア端子12間には、第10図に示すように、隣接するペア端子へのクロストークを防止するため、グランド端子13を設置することで、他の信号から又は他の信号へのエネルギーの漏れを防いでいる。

そして、各ペア端子12同士間における電気信号のクロストーク量を少なくするために、ペア端子間の距離aを、隣接するペア端子同士間の距離bよりも小さくすることが知られている、例えば、日本特開平11-185886号、日本特表2003-515896号である。

しかし、前記電気コネクタ11は、クロストークを少なくするためにグランド端子を設けることで解決を図っている。それにより、部品点数が増加し全体の構造が複雑となり、組立コストが嵩むという課題がある。また、高密度実装化が進展して、前記ペア端子12と該ペア端子同士間に配設されるグランド端子13との間隔が狭くなり、このグランド端子によって失われる信号エネルギーが大きくなつて挿入損失が大きくなるという課題がある。

また、ペア端子12同士間の間隔bも狭くなることから、端子の板厚が薄くなつて、プレスイン端子としての端子保持力が確保にくくなり、端子が曲がりやすかつたりプレスイン時に端子の座屈が生じたりする等の課題がある。

更に、前記ペア端子12のコンタクト12a, 12bを、上下方向に配設しているので、プリント基板の回路に至る線路の長さが異なることにより、電気信号の伝播遅延が生じて、当該電気信号によるノイズが発生する、という種々の課題がある。

そこで、第11図乃至第12図に示すように、前記一つの電気信号を伝送するペア端子12を左右方向に列設することで、プリント基板の回路までの線路の長さが同じになるようにして、伝播遅延を解消すると共にノイズの発生を防止し、また、ペア端子12同士間の距離bは、千鳥配置にすることで長距離に配設されて、クロストークを少なくしたもののが提案される。

しかしながら、この場合にも、第12図に示すように、前記ペア端子12を構成する雌型コンタクト12a, 12bが、一つの雌型コンタクト用分割ハウジング（以下、モジュールハウジング）14a, 14b、…にインサート成型により一体成型されるのであるが、高密度実装化によりコンタクト間の間隔が一層狭くなつて金型内にその狭い間隔を維持して当該雌型コンタクトのペア端子12を固定するのが困難となつてゐる。

また、前記間隔aを狭めるために、この雌型コンタクト12a, 12bの板厚が薄くされるので、成型時において溶融樹脂の射出圧力に影響されて変形し、

当該雌型コンタクト間の間隔 a が一定にならず、伝送特性が悪くなるという課題がある。

更に、一つのペア端子 12 における前記雌型コンタクト 12a, 12b の間隔を更に狭くすると、前記射出圧力によって当該雌型コンタクト同士が接触する場合がある等の課題がある。
5

このほか、前記モジュールハウジングにおける一体成型方法として、ペア端子間に、薄い絶縁物のスペーサを入れて二重成型的に行うことはできるが、前記雌型コンタクトと薄い絶縁物との位置合わせが困難になり、併せて絶縁物が薄いので加工性が悪くなる。

10 そこで、本発明に係る電気コネクタは、このような課題を解消するために提案されたものであり、ペア端子の間隔を狭くすると共にその平行度を高精度に維持するようにすること、および、金型内に雌型コンタクトを容易にセットできるようにすることが目的である。

15 発明の開示

本発明に係る電気コネクタは、複数の信号端子と、該信号端子をその一端部を露出させて合成樹脂製ハウジングに埋設させ一体成型した雌型コンタクト用ハウジングと、前記信号端子において一つの電気信号を伝送するように左右方向に近接させた一つのペア端子毎に収納する収納孔を左右方向に列設するとともに、上下方向に複数段設けて形成してなる接合ハウジングとを有し、前記ペア端子における両信号端子の間隔 a と、ペア端子同士の間隔 b との比を、 $a < b$ とした差動伝送用の電気コネクタにおいて、前記ペア端子における両信号端子が、前記雌型コンタクト用ハウジングを前記ペア端子における間隔 a の中間位置に合わせて上下方向に沿って分割してなるモジュールハウジングに別々に埋設され一体成型されていることである。
20
25

また、前記収納孔は上下段において千鳥配置にして配設されていることを含

むものである。

本発明の電気コネクタによれば、隣接するモジュールハウジングが合わさることで、一つの電気信号を伝送する一つのペア端子が構成される。よって、このペア端子の信号端子の間隔を極めて狭く設定することが可能となる。また、
5 ペア端子の間隔を平行に維持することができる。その場合に、スペーサなども必要なくなる。

更に、このペア端子の片側のコンタクトを金型内にセットする際には、両側から当該コンタクトの途中を支持・固定して成型できるので、金型内へのセット作業が容易になるとともに、コンタクトの変形・曲がりも防止できるという
10 利点がある。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る電気コネクタの斜視図であり、

第2図は、本発明に係る電気コネクタにおける、モジュールハウジングの斜視図
15 であり、

第3図は、同じくモジュールハウジングで、雌型コンタクトを第2図に示したモ
ジュールハウジングに対して対称にして千鳥配置にしたもののが斜視図であり、

第4図は、第3図におけるA-A線に沿った断面図であり、

第5図は、隣接するモジュールハウジングを合わせた状態で、雌型コンタクトの
20 ペア端子ができると示す説明図であり、

第6図は、第5図におけるB-B線に沿った断面図であり、

第7図は、雌型コンタクトのペア端子の配設状態と電界の影響を示す概略説明
図であり、

第8A図は、雌型コンタクトの配置に対応したプリント基板側における回路のス
25 ルーホールの配列を千鳥配置にした場合の説明図であり、

第8B図は、雌型コンタクトの配置に対応したプリント基板側における回路のス

ルーホールの配列を格子状配置にした場合の説明図であり、

第9図は、従来例に係る電気コネクタの断面図であり、

第10図は、同従来例における電気コネクタ11のペア端子の配列状態と電界の影響とを示す説明図であり、

5 第11図は、従来例に係る電気コネクタの分解斜視図であり、

第12図は、雌型コンタクト用ハウジングの断面図である。

発明を実施するための最良の形態

まず、本発明を実施するための最良の形態について、第1図～第8B図を参照して説明する。本発明に係る電気コネクタ1は、第1図に示すように、プリント基板に載置されてコンタクトの一端部が回路に接続され、コンタクト他端部が雌型接続部となっている雌型パッケージコネクタ2と、該パッケージコネクタ2と接続する雄型コンタクトを有して機器筐体に設けられるバックボードコネクタ3とから構成されている。

15 前記パッケージコネクタ2は、前記雌型接続部を収納する収納孔2cを配設した接合ハウジング2bと、雌型コンタクト用ハウジング2aと、該雌型コンタクト用ハウジング2aにインサート成形される雌型コンタクト4とからなる。

前記収納孔2cには、雌型コンタクト4の雌型接続部である接合部4aが、一つの電気信号を伝送する一つのペア端子として収納される。そして、当該収納孔2cが、その上下6段において、上下方向の間隔は変えずに、左右方向の収納孔2c間のピッチのハーフピッチ分をずらして千鳥配置にして配設されている。

20 前記雌型コンタクト4は、上下方向に例えば、6段にして設けられるが、一つの電気信号に対して、左右方向において平行に近接（例えば、0.4mm～0.5mm程度）させた間隔aの雌型コンタクト4、4をペア端子として、前記収納孔2cに配設するものである。該雌型コンタクト4の板厚は、例えば、

約0.4mmである。

前記ペア端子としての雌型コンタクト4、4における近接状態は、相手方のペアコンタクトである雄型コンタクト5との接合を図る接合部4aから、プリント基板にプレスインされる端子部4bの直前まで平行に維持するのが、クロ
5 ストークを少なくする上で好ましい。

そこで、この電気コネクタ1では、第2図に示すように、前記雌型コンタクト用ハウジング2aを、前記ペア端子における間隔aの中間位置に合わせて上下方向に沿って分割してなる複数個のモジュールハウジング2dで構成し、このモジュールハウジング2dに、一つのペア端子における片側の雌型コンタク
10 ト4をインサート成型により埋設し一体成型する。

このペア端子の片側のコンタクト4を金型内にセットする際には、第1図に示すように、両側から当該コンタクト4の途中の箇所A、B等を支持・固定して成型する。よって、金型内へのセット作業が容易になる。

こうして、各ペア端子における片側の雌型コンタクト4が、上下方向に6段、
15 千鳥配置に配設される。この雌型コンタクト4と、モジュールハウジング2dの側壁である合わせ面2fとの最短距離が、前記間隔aの1/2となっている。

前記第2図に示したモジュールハウジング2dに対して、第3図乃至第4図に示したモジュールハウジング2eは、雌型コンタクト4の位置を対称形に配置して、ペア端子の他方の雌型コンタクト4としたものである。

20 前記モジュールハウジング2d、2eを合わせ面2fで当接させて交互に隣接させると、第5図乃至第6図に示すように、ペア端子の雌型コンタクト4、4が、上下方向で6段（従来例と同様の上下間隔である）にして、かつ、千鳥配置にして、出現する。

更に、第7図に示すように、ペア端子の雌型コンタクト4、4における両信号端子の間隔a（0.4mm～0.5mm程度）と、当該ペア端子同士の間隔bとの比が、 $a/b \leq 1/3$ となるよう、千鳥配置に設定されて、高速伝送路
25

におけるクロストークが少なくなるようにしてある。前記ペア端子4, 4の千鳥配置により、当該ペア端子同士の間隔bを大きく設定することが容易となる。

このように、雌型コンタクト用ハウジング2aを構成する複数個のモジュールハウジング2d, 2eに、一つの電気信号を伝送する一つのペア端子の片側5ずつをインサート成型して一体化させるものである。一体成型されたモジュールハウジング2d, 2eを合わせ面2fで合わせるので、ペア端子における雌型コンタクト4, 4の間隔aが不均一に狭くなったり広がったりせず、伝送特性が良好に保持されるようになる。

また、第8A図に示すように、前記雌型コンタクト4におけるプリント基板10側の端子部4bをプレスインするプリント基板のスルーホール6においても、その配線パターン7の引き出し方法を、略格子状配置のスルーホール6から、配線パターン7を千鳥配置にして引き出すことで、重なる配線パターン7が3重となり、3層基板で形成できるようになる。比較として、第8B図に示すように、配線パターンを引き出すと、5層基板が必要となり、コストが嵩むことになる。
15

次に、前記バックボードコネクタ3について説明する。バックボードコネクタ3は、雄型コンタクト用ハウジング3aと、該ハウジング3aに配設されたコンタクト挿入孔3bに圧入されて支持される雄型コンタクト5とから構成されている。前記コンタクト挿入孔3bは、前記パッケージコネクタ2の収納孔20 2cの配列に対応させてある。

以上のように、本発明に係る電気コネクタ1においては、雌型コンタクト用ハウジング2aが、一つの電気信号を伝送するペア端子の片側をインサート成型により一体に成型するので、ペア端子の間隔aが確実に確保され、かつ平行に維持されるようになる。よって、収納孔2cを千鳥配置にしてペア端子間の間隔bを大きくし、25さらに、ペア端子の間隔aを狭めるようにできるので、高速伝送特性を改善できるものである。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る電気コネクタは、高周波数の電気信号を扱う伝送路のクロストークの改善において、隣接するモジュールハウジングが合わさることで、一つの電気信号を伝送する一つのペア端子が構成され、このペア端子の信号端子の間隔を極めて狭く設定することが可能となる。

また、ペア端子の間隔を平行に維持することが容易となる。その場合に、スペーサ等の別物品も必要なく、部品点数の増加にならない。

更に、このペア端子の片側のコンタクトを金型内にセットする際には、両側から当該コンタクトの途中を支持・固定して成型できるので、金型内へのセット作業が容易になるとともに、コンタクトの変形・曲がりも防止できるので、有用である。

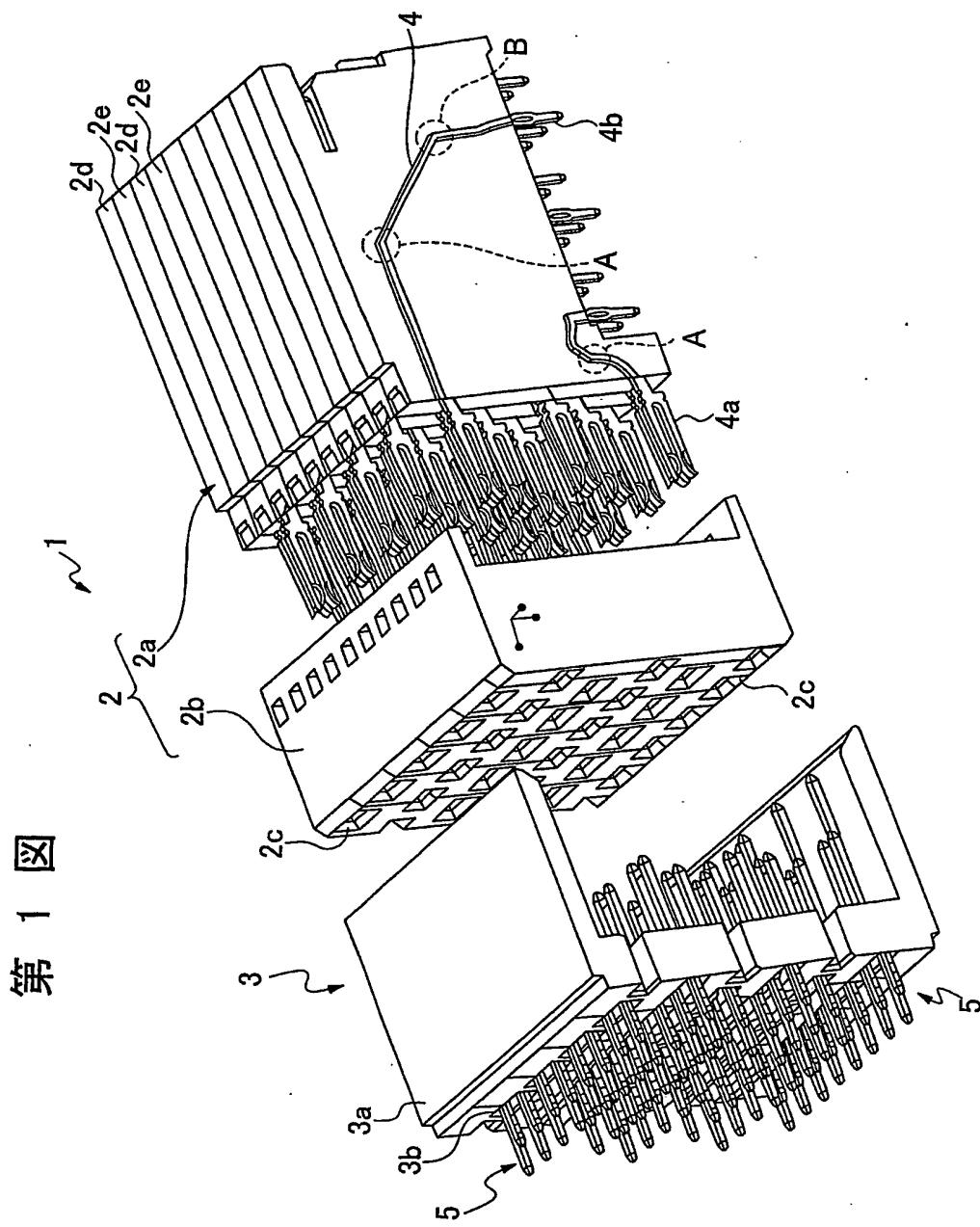
また、収納孔を千鳥配置にすることで、そこに収納されるペア端子同士の間隔 b が大きくなり、クロストークを一層少なくすることができる。

請求の範囲

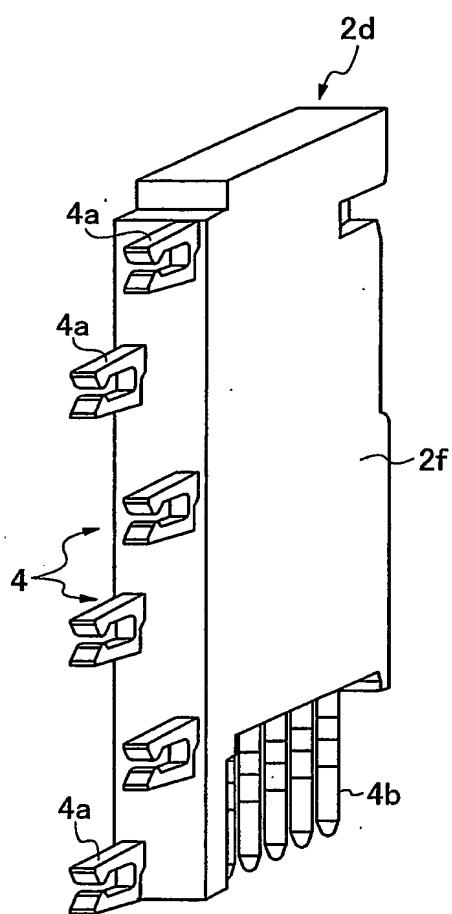
1. 複数の信号端子と、該信号端子をその一端部を露出させて合成樹脂製ハウジングに埋設させ一体成型した雌型コンタクト用ハウジングと、前記信号端子において一つの電気信号を伝送するように左右方向に近接させた一つのペア端子毎に収納する収納孔を左右方向に列設するとともに、上下方向に複数段設けて形成してなる接合ハウジングとを有し、前記ペア端子における両信号端子の間隔 a と、ペア端子同士の間隔 b との比を、 $a < b$ とした差動伝送用の電気コネクタにおいて、

前記ペア端子における両信号端子が、前記雌型コンタクト用ハウジングを前記ペア端子における間隔 a の中間位置に合わせて上下方向に沿って分割してなるモジュールハウジングに別々に埋設され一体成型されていること、
を特徴とする電気コネクタ。

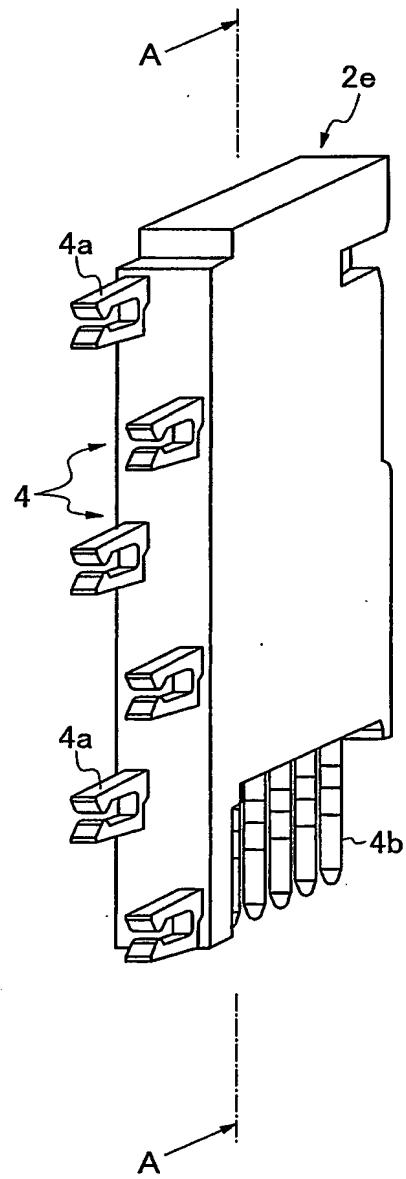
15 2. 収納孔は上下段において千鳥配置にして配設されていること、
を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の電気コネクタ。



第 2 図

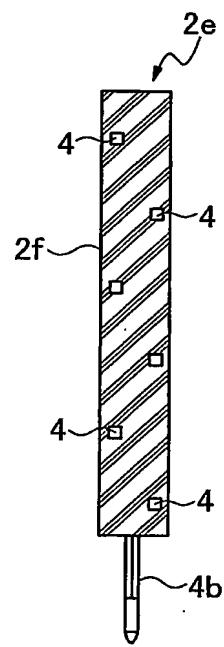


第 3 図



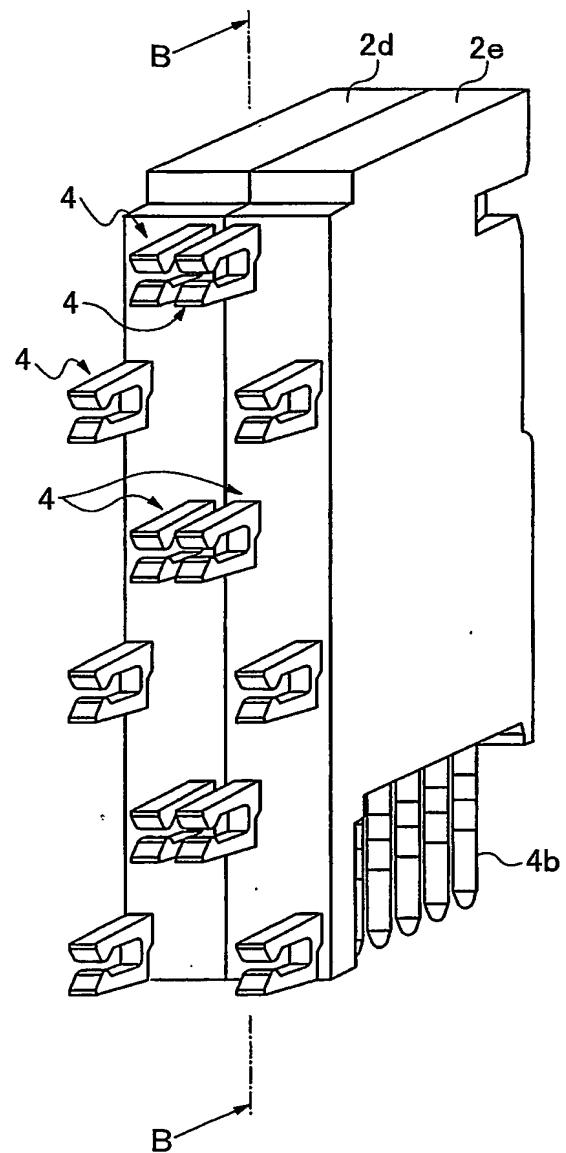
3/10

第 4 図

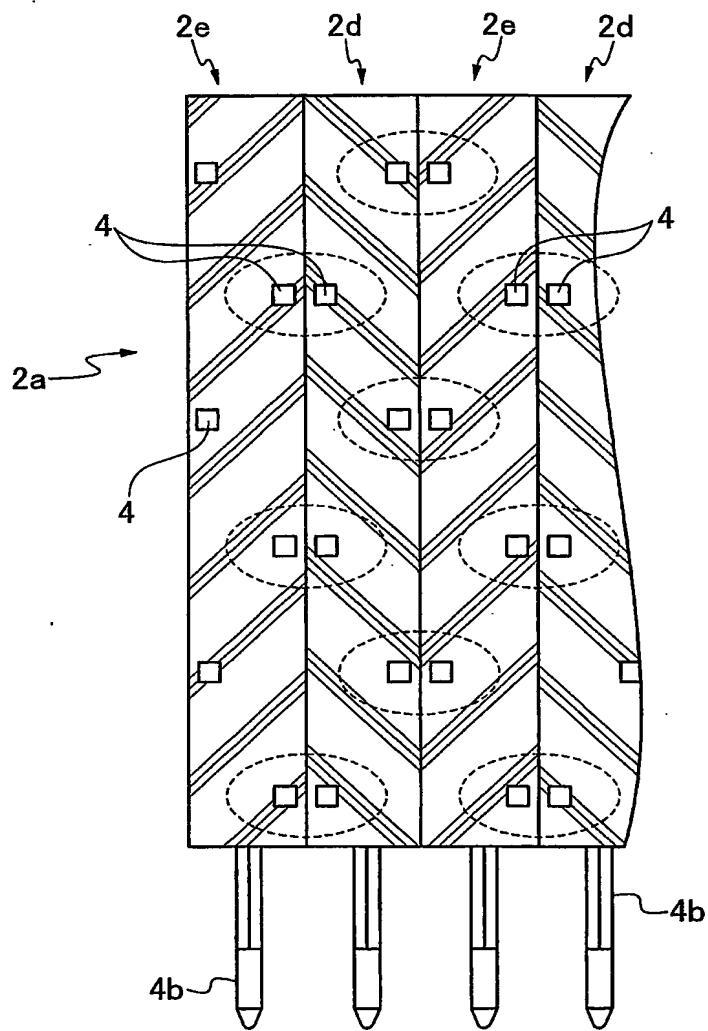


4/10

第 5 図

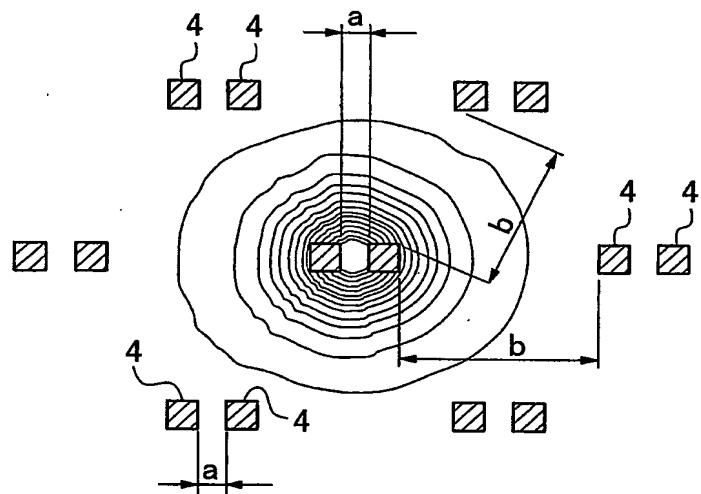


第 6 図

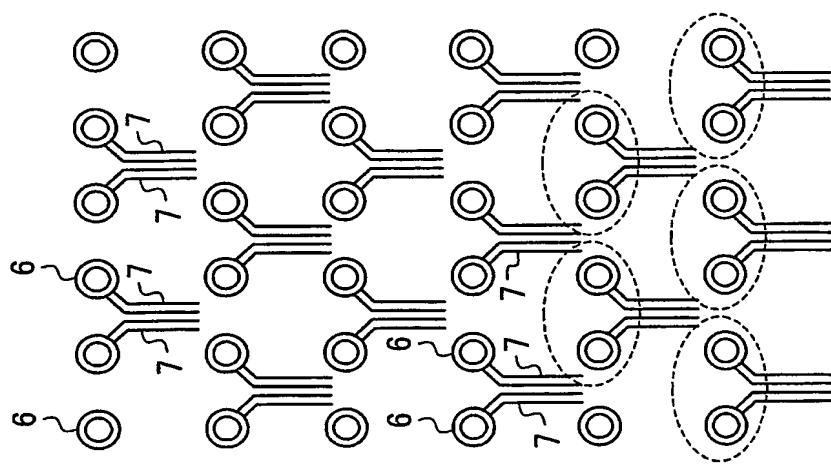
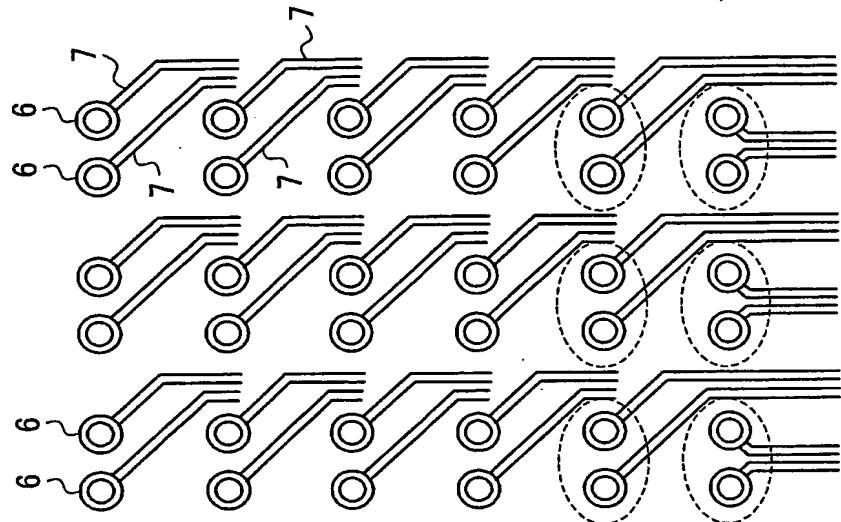


6/10

第 7 図

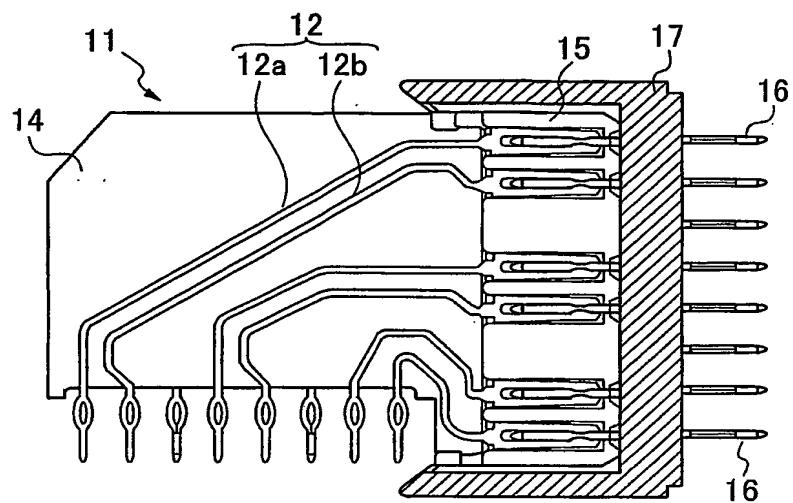


第 8A 図
第 8B 図

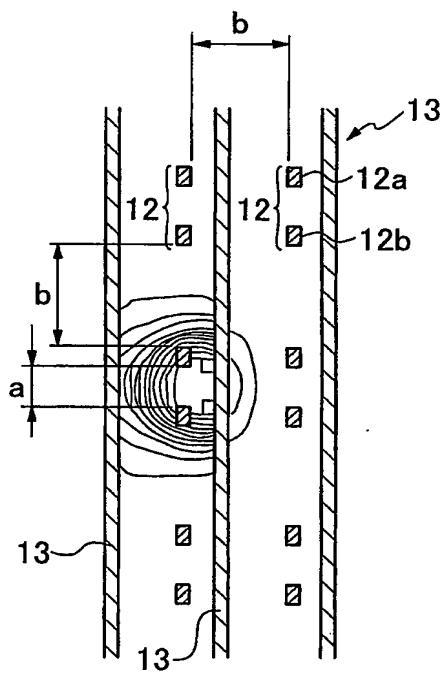


8/10

第 9 図

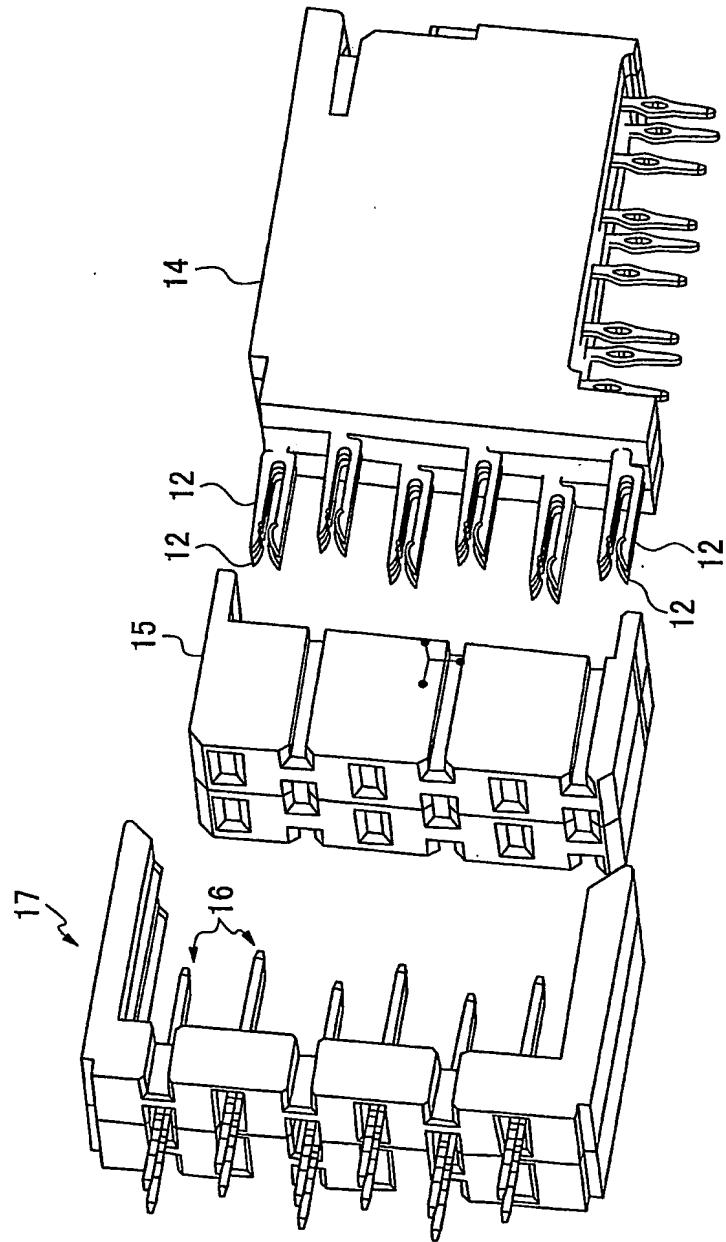


第 10 図



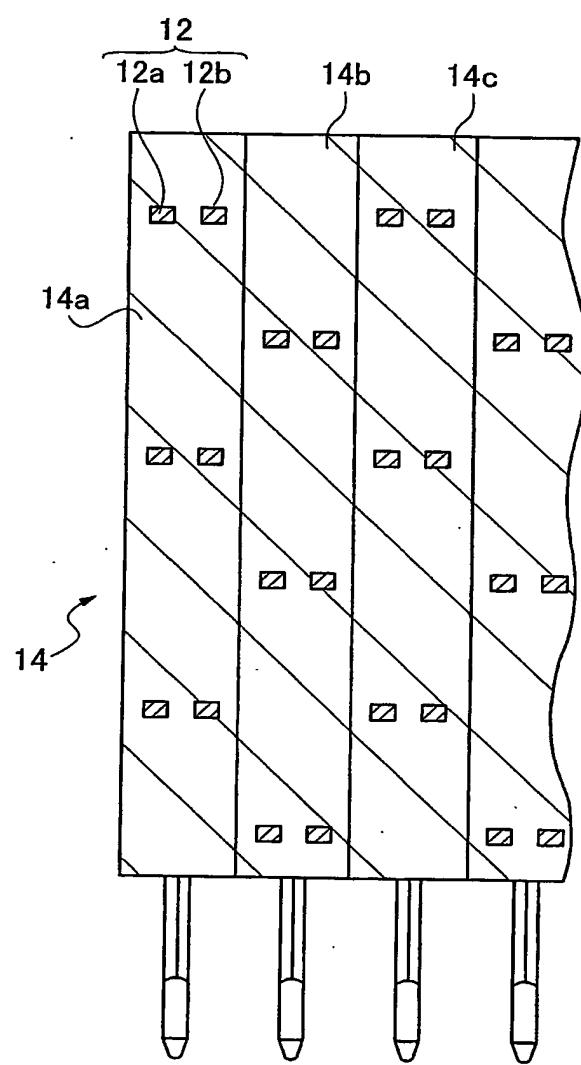
9/10

第 11 図



10/10

第 12 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01R13/658

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01R13/658

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/86759 A2 (MOLEX INC.),	1
Y	15 November, 2001 (15.11.01), Page 7, lines 7 to 16; Figs. 10 to 11 & US 6491545 B1 & AU 5754301 A	2
Y	JP 11-67369 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 09 March, 1999 (09.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	2
A	JP 11-185886 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1
Y	JP 11-185886 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 22 December, 2003 (22.12.03)	Date of mailing of the international search report 20 January, 2004 (20.01.04)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12091

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-283703 A (Lucent Technologies Inc.), 15 October, 1999 (15.10.99), Full text; all drawings & EP 939455 A2 & US 6116965 A	2

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int C17 H01R13/658

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int C17 H01R13/658

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 01/86759 A2 (MOLEX INCORPORATED) 2001.11.15, 第7頁第7-16行, 第10-11図 & US 6491545 B1 & AU 5754301 A	1
Y		2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.03

国際調査報告の発送日

20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

石井 孝明

3K

9337

(印)

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C(続き)	関連すると認められる文献	関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	J P 11-67369 A (日本航空電子工業株式会社)	2
A	1999. 03. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y	J P 11-185886 A (松下電工株式会社) 1999. 07. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2
Y	J P 11-283703 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 1999. 10. 15, 全文, 全図 & EP 939455 A2 & US 6116965 A	2